

10.6.30886  
8/21  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010727689 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1996-224644/ 199623  
XRAM Acc No: C96-071301

Mfg. foam structural bodies - by compressing pellets contg. surfactant  
with gas to supercritical molten state and extruding into mould cavity

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8085129	A	19960402	JP 94222926	A	19940919	199623 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94222926 A 19940919

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8085129	A		5	B29C-045/02	

Abstract (Basic): JP 8085129 A

Foam structural body is transfer moulded by supplying resin pellet material (4) contg. surfactant to a pressure vessel (1), passing gas to the resin at an supercritical state to obtain resin tablets by compression, sending the tablets to a cylinder (8) applying pressure by a plunger (9) to change them to instantaneously molten, and extruding the molten resin to a cavity (21) of mould. Also claimed is the transfer moulding appts. comprising the pressure vessel equipped with stirring appts. (2) to infiltrate gas to the pellets and stirring the material under a supercritical condition.

USE - For mfg. foam structural bodies having fine and independent cell structures, e.g. dia. of 10 mm.

ADVANTAGE - Foam structural bodies having independent fine cell structures can be transfer moulded reducing a moulding time by 1/10.

Dwg.1/5

Title Terms: MANUFACTURE; FOAM; STRUCTURE; BODY; COMPRESS; PELLET; CONTAIN; SURFACTANT; GAS; SUPERCRITICAL; MOLTEN; STATE; EXTRUDE; MOULD; CAVITY

Derwent Class: A32

International Patent Class (Main): B29C-045/02

International Patent Class (Additional): B29C-045/74; B29K-105-04;

C08J-009/18

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): A08-B04; A08-S07; A11-B06C; A11-B11; A12-S04A1

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 018; R00708 G0102 G0022 D01 D02 D12 D10 D19 D18 D31 D51 D53 D58 D76 D88; R00817 G0475 G0260 G0022 D01 D12 D10 D26 D51 D53 D58 D83 F12; R00806 G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D84; H0033 H0011 ; S9999 S1547 S1536; S9999 S1434; S9999 S1387; S9999 S1309-R; P0328 ; P1741 ; P0088 ; P0191

\*002\* 018; R00708 G0102 G0022 D01 D02 D12 D10 D19 D18 D31 D51 D53 D58 D76 D88; H0000; H0011-R; S9999 S1547 S1536; S9999 S1434; S9999 S1387; S9999 S1309-R; P1741 ; P1752

\*003\* 018; P0862 P0839 F41 F44 D01 D63; S9999 S1547 S1536; S9999 S1434; S9999 S1387; S9999 S1309-R

\*004\* 018; ND07; N9999 N6086; N9999 N5970-R; N9999 N6542 N6440; N9999 N6360 N6337; ND05; J9999 J2915-R; K9416; N9999 N6439

\*005\* 018; A999 A657 A566

\*006\* 018; A999 A282 A260

<02>

\*001\* 018; P0964-R F34 D01; K9325; A999 A657 A566; A999 A782



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-85129

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/02		8823-4F		
45/74		9350-4F		
C 0 8 J 9/18				
// B 2 9 K 105:04				

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-222928

(22) 出願日 平成6年(1994)9月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 柳原 直人

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所 A V 機器事業部内

(72) 発明者 吉井 正樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 飯田 誠

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

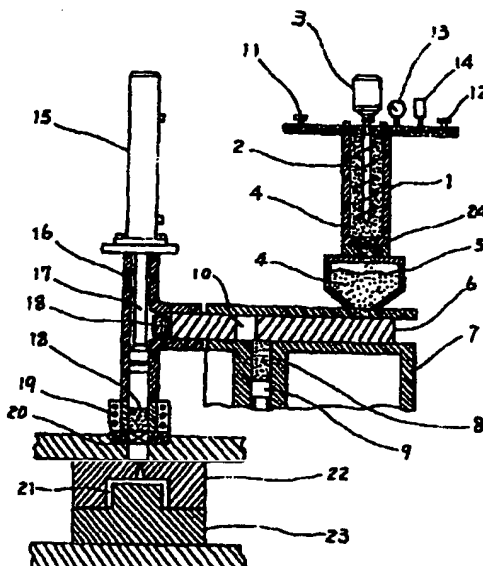
(54) 【発明の名称】 発泡構造体の製造方法及び成形装置

(57) 【要約】

【目的】炭酸ガスなどの不活性ガスを高圧状態で樹脂に浸透させタブレットに成形した後、これを急速に加熱溶解しながら金型内に押出充填し、発泡させた微細な独立セル構造の発泡構造体を短時間に安価に製造することを目的とする。

【構成】発泡構造体の移送成形による製造方法であって、樹脂4を压力容器1に供給し超臨界状態（例えば40℃、9MPa）でガスを浸透させた後、圧縮することでタブレット18とし、これをシリンダ8に移送してプランジャ9で加圧しながら高周波誘電加熱装置19により瞬時に溶解状態とし、型内に押出して発泡成形する発泡構造体の製造方法。

図 1



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】発泡構造体の移送成形による製造方法であって、界面活性剤を添加したペレット状材料を压力容器に供給し超臨界状態下（例えば40℃、9MPa）でガスを浸透させた後、圧縮することによりタブレット状とし、これをシリングに移送してプランジャで加圧しながら瞬時に溶融状態とした後、型内に押出して発泡成形することを特徴とする発泡構造体の製造方法。

【請求項2】ペレット状材料としてABS樹脂、PS樹脂、PC樹脂またはPP樹脂などの熱可塑性樹脂にシリコン、またはポリエーテル型非イオン活性剤などの界面活性剤を添加したことを特徴とする請求項1記載の発泡構造体の製造方法。

【請求項3】移送成形機には、ペレット状材料を超臨界状態下で攪拌しながらガスを浸透させるための攪拌装置を備えた压力容器を持つことを特徴とする請求項1記載の発泡構造体の成形装置。

【請求項4】請求項1に記載の移送成形には、ペレット状材料を圧縮しタブレット状とするためのタブレット成形装置を備えていることを特徴とする発泡構造体の成形装置。

【請求項5】請求項1に記載の移送成形には、ガスを浸透したタブレット状樹脂を瞬時に加熱溶融できるように、高周波誘電加熱装置を備えていることを特徴とする発泡構造体の成形装置。

【請求項6】請求項1に記載の移送成形には、ガスを浸透したタブレット状樹脂をシリング内で加圧するためにシャットオフバルブ付きノズルを備えていることを特徴とする発泡構造体の成形装置。

【請求項7】3次元形状の発泡構造体を得ることを特徴とする請求項1記載の発泡構造体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、炭酸ガスなどの不活性ガスをペレット状樹脂に浸透し発泡させて微細な独立セル構造を持つ発泡構造体を得る製造方法、及び成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】発泡構造体としては、米国のマサチューセッツ工科大学（以下、MITと略す。）のN.P.Suhらが開発した、マイクロセルラプラスチック（Microcellular Plastic:以下MCPと略す。）がある。MCPは、従来の発泡構造体と比べて多くの微細な発泡セル（径約10μm、約10<sup>9</sup>個/cm<sup>3</sup>）を持つため機械特性に優れ、小形軽量化が必須な電子機器筐体等への応用が期待できるものである。MCPの基本特許はMITより出願され既に3件が成立している。このうち本発明に最も関係深い特許として「特許番号USP4,473,665、マイクロセルラ独立セルによる発泡体の製造方法、がある。その内容は、温度と圧力を制御した一定濃度の

2

ガスを材料に数時間以上浸透させて発泡させることにより、発泡セルの体積分率が5〜30%、発泡セルのサイズが2〜25μmのマイクロ発泡体の製造方法についてであり、その製造プロセスは、第一に発泡を避けるような圧力下で材料にガス浸透させた後、第二に圧力を解放し材料のガラス転移点又はその付近まで温度を上げて発泡させ、第三にそれを冷却し発泡を停止させるものである。

【0003】クレームが25項目ありその中でクレーム6に独立セルからなるMCPを製造するプロセス方法とクレーム14に前記クレーム6の製造を射出成形で行うことが記載されている。クレーム6の内容は次の通りである。

【0004】(a) 圧力を上昇させ材料のガラス転移点以下の温度で一定の濃度のガスを材料に浸透させる。

【0005】(b) 材料を加工に供せられるように溶融状態まで加熱する。

【0006】(c) 材料中でセルが発泡しないように充分に高く昇圧して材料を形作る。

【0007】(d) 材料中でセルが過飽和になり非常に多数のセルが発生する状態まで圧力と温度を減少する。

【0008】(e) 発泡高分子材料の空隙が2〜25μmのオーダーで作られるようにセルの成長を阻止するため、発泡が起った後で材料の温度を急速に降下させる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】マイクロセルラプラスチックの製造方法は、実験室レベルで確立されている。しかし、量産化のための連続製造プロセスは広く発達していない。その理由は、ガス浸透に時間がかかることと成形加工が困難ためである。

【0010】そこで本発明の目的は、短時間でガス浸透をさせ微細なセル構造をもつ発泡構造体を安価に得る製造方法と成形装置の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにペレット状樹脂を压力容器に移送し攪拌しながらガス浸透した後、圧縮してタブレット状にしこれをシリングに移送し、プランジャで加圧しながら高周波誘電加熱により瞬時に加熱溶融して金型に押し出し成形するようにした。

【0012】前記ペレット状樹脂にあらかじめシリコン樹脂、またはポリエーテル型非イオン活性剤などを主成分とする界面活性剤を添加し、発泡時の発泡セル構造の粗大化を防止した。

【0013】また、前記压力容器、タブレット成形装置、及び高周波誘電加熱装置を移送成形機に一体に設置し、ガス浸透したペレット状樹脂をタブレット状としそれを加熱溶融することで金型に押し出して発泡成形する一

3

達の製造工程を連続に実施できるようにした。

【0014】前記移送成形機のシリンダにシャットオフノズルを取付け、タブレット状ペレット状樹脂を加圧しながら溶融するようにした。

【0015】

【作用】ペレット状樹脂を圧力容器に移送し、これを攪拌しながらガス浸透したのでガスの浸透が均一にかつ短時間に行うことができる。また、ガス浸透したペレット状樹脂を前記圧力容器に直結した密閉型のホッパを経由してタブレット成形装置に移送して圧縮してタブレット状としたので、大気中にさらされることなく、したがってガスが浸透した状態のタブレットが得られる。

【0016】引き続き前記タブレットは、移送成形機のシリンダに移送されここでブランジャにより加圧されながら高周波誘電加熱により瞬時に加熱溶融する。これよりガス浸透したタブレット状樹脂の加熱溶融による発泡は防止できる。この溶融樹脂は、さらなるブランジャの加圧により金型に押し出され、金型内でセルの粗大化が防止されながら発泡し、微細なセル構造の発泡構造体が成形できる。なお、前記樹脂にはあらかじめシリコーン

【0017】

【実施例】以下に本発明の移送成形による発泡構造体の製造方法の実施例について説明する。図1は、ペレット状樹脂を圧力容器に移送し攪拌しながらガス浸透させた後タブレット状に成形し、このタブレットを押し出し部に移送して高周波誘電加熱により瞬時に加熱溶融し、金型内に押し出して発泡構造体を成形する移送成形機のガス浸透部、タブレット成形部、タブレット加熱溶融部及び金型部の部分断面図である。図2は、ガス浸透したペレット状樹脂からタブレット状にする成形過程を示すタブレット成形装置の断面図である。図3は、本発明による移送成形した発泡構造体の斜視図、図4は図3の構造体の部分断面図である。図5は、本発明の界面活性剤入り樹脂を製造する製造工程を示したものである。

【0018】図1において1は圧力容器、2は攪拌装置、3はモータ、4は樹脂、5は密閉型ホッパ、6はタブレット成形装置のホール付き可動板、7はタブレット成形装置、8はシリンダ、9はブランジャ、11はガス用吸入バルブ、12はガス用排気バルブ、13は圧力計、14は安全弁、15は油圧シリンダ、16は中空ガイドボール、17は押し出し用ブランジャ、18はタブレット、19は高周波誘電加熱装置、20はシャットオフバルブ、21は金型キャビティ、22は上型、23は下型である。

【0019】圧力容器1は、ガスの超臨界状態に充分耐えうる構造であり、ガス吸入部11、ガス排気部12、圧力計13、安全弁14が取り付けられており、また内部には、モータ3を駆動源とする攪拌装置2が設置され

4

ており、樹脂4を攪拌しながらガス浸透できる。この圧力容器1とタブレット成形装置7に固定されている密閉型ホッパ5は、耐圧バルブ24の固定台を介して一体に固定されている。ホール付き可動板6は、ガイド板を介して往復運動しホッパ内の樹脂4をホール10に搬送する。ここで樹脂4は、ブランジャ9により圧縮されタブレット18となる。可動板6により移送成形機の押し出し部に移送されたタブレット18は、高周波誘電加熱装置19により瞬時に加熱溶融し、ブランジャ17により金型キャビティ21に押し出される。

【0020】以下図1～図2により本発明の樹脂に超臨界状態でガスを浸透させた後タブレット状に成形し、そのタブレットを加熱溶融して型内に押し出し成形する発泡構造体の製造方法について説明する。

【0021】あらかじめシリコーン、またはポリエーテル型非イオン活性剤などを主成分とする界面活性剤を適量添加した樹脂4は、圧力容器1に供給され、ここで攪拌装置2により攪拌しながら超臨界状態で炭酸ガスなどの不活性ガスが浸透される。次にガス浸透した樹脂4は、耐圧バルブ24を開放することでタブレット成形装置7の密閉型ホッパ5に移送される。ここで樹脂4をタブレット状に成形するが、その成形過程を図2によりここに詳細に説明する。まず、図2(a)において、可動板6が後進し可動板上のホール10が密閉型ホッパの真下に達すると移動が停止し、前記ホール10に樹脂4が供給される。次に図2(b)に示すように可動板6は前進し、前記ホール10内の樹脂4はシリンダ8に供給され、図2(c)に示すように可動板6がわずかに後進しシリンダ8が密閉された時点でブランジャ9により圧縮されタブレット18が成形される。その後図2(d)に示すように可動板6はさらに後進し図2(a)と同じ状態になる。タブレット18はブランジャ9により押し上げられると同時に可動板上のホール10に樹脂4が供給される。この一連の動作が繰り返されることにより、界面活性剤を含有しかつガス浸透したタブレット18が自動成形される。

【0022】このようにして成形されたタブレット18は、図1に示すような可動板6により移送成形機の押し出し部に移送される。ここで、タブレット18はブランジャ17とシャットオフバルブ20とにより加圧しながら高周波誘電加熱装置19により瞬時に加熱され溶融する。このようにして、ガス浸透のタブレット18を加圧しながら高周波誘電加熱装置19により瞬時に加熱溶融したので、この時点での発泡は防止できる。この溶融樹脂は、直ちにシャットオフバルブ20を開放後ブランジャ17により金型キャビティ部21に押し出され急冷される。金型キャビティ部21に押し出されたとき、最初に減圧状態になるのでここで初めて発泡すると同時に金型により急冷されるため発泡セルの粗大化を防止できる。さらに界面活性剤が添加してあるので、発泡セルの

5

会合による粗大化は防止でき微細な独立セル構造の発泡構造体が製造できる。

【0023】図3に本発明により製造した発泡構造体を示す。図4は図3の断面図を示すが、このように発泡構造体の表層部は無発泡層26で内部は微細な独立セル構造の発泡層27である。

【0024】

【発明の効果】樹脂を圧力容器に供給し、容器内で攪拌しながらガスを浸透し、ガス浸透した樹脂をタブレット成形機に移送し、ここで圧縮してタブレット状とし、これを移送成形機のシリンダ部に移送し、プランジャで加圧しながら高周波誘電加熱により瞬時に溶融状態とし型内に押出して発泡成形した。これらの各工程を連続して実施できるようにしたので成形時間が従来の方法に比較して約1/10に短縮できた。また前記タブレット状樹脂をプランジャで加圧しながら高周波誘電加熱により瞬時に溶融し型内に押出して発泡成形することにより微細な独立セル構造の発泡構造体が製造される。さらに、本発明ではシリコーン、またはポリエーテル型非イオン活性剤などを主成分とする界面活性剤を添加した樹脂を用いて発泡成形したもので、セルの会合による粗大化を防

6

止し、微細な独立セル構造の発泡構造体が製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】移送成形機のうちガス浸透部、タブレット成形部、タブレット加熱溶融部及び金型部の部分断面図である。

【図2】タブレット成形装置の部分断面図である。

【図3】本発明により移送成形した発泡構造体の斜視図である。

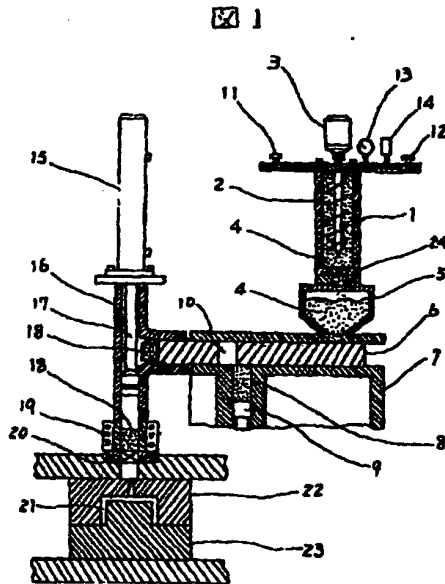
【図4】図3のイーイー部断面図である。

【図5】本発明の界面活性剤入り樹脂を製造する製造工程を示す図である。

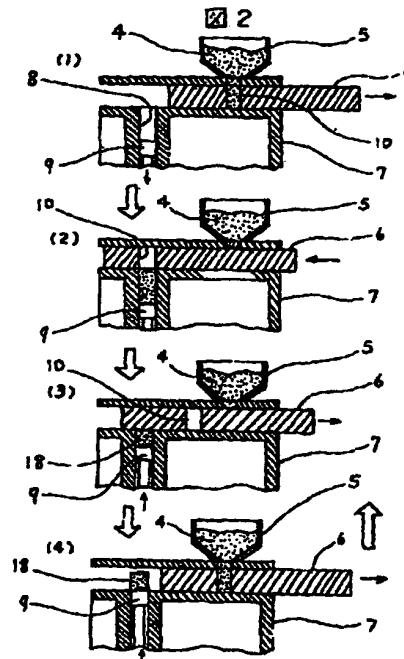
【符号の説明】

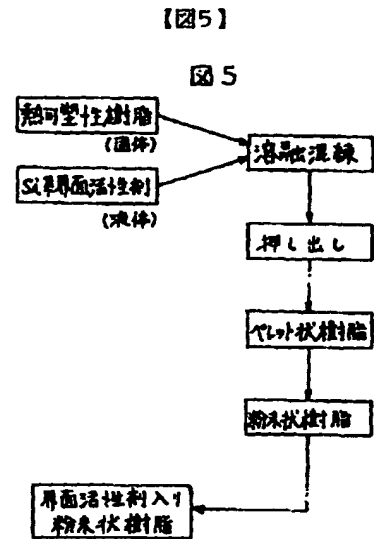
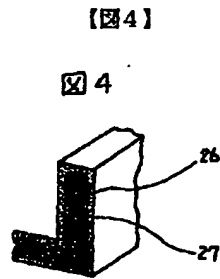
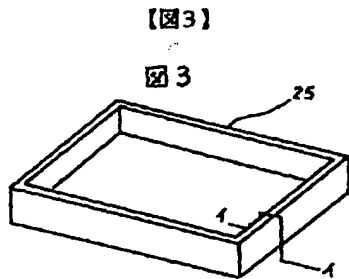
1…圧力容器、2…攪拌装置、3…モータ、4…樹脂、5…密閉形ホッパ、6…ホール付き可動板、7…タブレット成形装置、8…シリンダ、9…プランジャ、10…ホール、11…油圧シリンダ、12…油圧シリンダ、13…中空ガイドボール、14…押し出し用プランジャ、15…タブレット、16…高周波誘電加熱装置、17…シャットオフバルブ、18…金型キャビティ、19…発泡構造体、20…無発泡層、21…発泡層。

【図1】



【図2】





フロントページの続き

(72)発明者 藁谷 研一  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 中村 敬一  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

